

SKRIPSI

PEMANFAATAN TEMPURUNG KEMIRI SEBAGAI
BAHAN KARBON AKTIF DALAM PENYISIHAN
LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR



Oleh :

NUNIK PRABARINI
0952010025

PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JATIM
SURABAYA
2013

**PEMANFAATAN TEMPURUNG KEMIRI SEBAGAI
BAHAN KARBON AKTIF DALAM PENYISIHAN
LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
Dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (ST.)
Program Studi Teknik Lingkungan.**

Oleh :

NUNIK PRABARINI
0952010025

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL & PERENCANAAN
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JATIM
SURABAYA
2013**

PEMANFAATAN TEMPURUNG KEMIRI SEBAGAI BAHAN KARBON AKTIF DALAM PENYISIHAN LOGAM BESI (Fe) PADA AIR SUMUR

oleh :

NUNIK PRABARINI

0952010025

Telah Dipertahankan Dihadapan dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Program Studi Teknik Lingkungan
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Pada Tanggal :2013

Pembimbing

Penguji I,

Ir. Yayok

NIP. 19620501 198803 1 00 1

Ir. DG Okayadnya Wijaya, MT

NIP. 19571105 198503 1 00 1

Penguji II

Dr. Ir. Munawar, MT

NIP. 19600401 198803 1 00 1

Penguji III

Ir. Tuhu Agung R., MT

NIP. 19620501 198803 1 00 1

Mengetahui,
Dekan Fakultas teknik Sipil dan Perencanaan
UPN “Veteran” Jawa Timur

Ir. Naniek Ratni Juliardi AR., M. Kes.

NIP. 19590729 198603 2 00 1

KATA PENGANTAR

Puji Syukur, Atas Kehadirat Tuhan Yang Maha Esa saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Pemanfaatan Tempurung Kemiri Sebagai Bahan Karbon Aktif Dalam Penyisihan Logam Besi (Fe) Pada Air Sumur

Adapun tujuan penyusunan skripsi ini adalah sebagai tanggung jawab untuk memberikan hasil setelah secara langsung melakukan penelitian serta sebagai salah satu usaha memenuhi salah satu syarat penting kelulusan mahasiswa strata satu Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama menyelesaikan tugas ini, saya telah banyak memperoleh bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu pada kesempatan ini, saya mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ir. Naniek Ratni J.A.R., Mkes. selaku Dekan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Munawar Ali, MT selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan.
3. Ir. Dewa Gede Oka Yadnya, MS selaku Dosen Pembimbing skripsi yang selalu memberi waktu dan kesempatan untuk membimbing saya.
4. Juli Winarti, ST yang membimbing saya di dalam menjalankan penelitian di laboratorium.
5. Teruntuk orang tua tercinta yang selalu memberikan doa dan dukungan disetiap waktu.
6. Teman – teman mahasiswa Teknik Lingkungan yang telah memberi semangat dan dukungan.
7. Dosen Penguji yang telah banyak memberikan masukan dan tambahan.
8. Sahabat dan teman-teman kos yang selalu memberi semangat dan dukungan
9. Kepada seluruh pihak yang telah membantu saya ucapkan terimakasih.

Kepada para pembaca, kritik dan sarannya yang membangun akan kami terima demi perbaikan penulisan seperti kata pepatah tiada gading yang tak retak

dan saya masih sangat menyadari bahwa tugas skripsi saya ini masih sangat jauh dari kesempurnaan. Akhir kata, kami sampaikan terima kasih dan mohon maaf yang sebesar-besarnya apabila di dalam penyusunan laporan ini terdapat kata-kata yang kurang berkenan atau kurang dipahami oleh para pembaca.

Surabaya, 9 Oktober 2013

Penyusun

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
Daftar Isi	iii
Daftar Tabel	v
Daftar Grafik	vi
Intisari	vii
Abstract	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	2
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.4 Manfaat Penelitian	3
I.5 Ruang Lingkup	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Tinjauan Studi	5
II.1.1 Kemiri (Aleurites Moluccana)	7
II.1.2 Adsorpsi	9
II.2 Landasan Teori	22
II.2.1 Karbon Aktif	22
BAB III METODE PENELITIAN	31
III.1. Bahan Penelitian.....	31
III.2. Peralatan Penelitian	32
III.3. Variabel Penelitian	33
III.4. Parameter yang Diamati	33
III.5. Prosedur Kerja	33
III.6. Kerangka Penelitian	36

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	37
IV.1.	Penurunan Kadar Fe dengan Variasi Proses Aktivasi	37
IV.2.	Perbandingan Kemampuan Penyisihan Adsorpsi	40
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	
V.1	Kesimpulan	43
V.2	Saran	43

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Analisis Tempurung Kemiri	9
Tabel 4.1 Pengaruh Konsentrasi Aktivator H ₂ SO ₄ (%) dan Waktu Perendaman (jam) Terhadap Penyisihan Kandungan Fe (mg/l).....	44
Tabel 4.2 Pengaruh Prosentase Aktivator H ₂ SO ₄ (%) dan Waktu Perendaman (jam) Terhadap Penyisihan Kandungan Fe (mg/l).....	44
Tabel 4.3 Perbandingan Karbon Aktif Tempurung Kemiri dan Tempurung Kelapa dalam Penurunan Logam Fe	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kemiri	8
Gambar 2.2 Proses Adsorpsi	11
Gambar 3.1 Tungku Karbonisasi	31
Gambar 3.2 Skema Pembuatan Karbon Aktif	32
Gambar 3.3 Kerangka Penelitian	36
Gambar 4.1 Grafik Pengaruh Konsentrasi Aktivator dan Waktu Perendaman Terhadap Penyisihan Fe	39
Gambar 4.2 Grafik Perbandingan Karbon Aktif Tempurung Kemiri dan Tempurung Kelapa dalam Penurunan Logam Fe	41

INTISARI

Arang aktif dapat dibuat dari tempurung kemiri yang ada saat ini masih berupa limbah. Pengolahan tempurung kemiri sebagai arang aktif adalah salah satu cara mudah untuk menambah nilai ekonomis. Arang aktif dibuat dengan proses karbonisasi suhu rendah didalam furnace. Arang hasil karbonisasi tersebut kemudian diaktifkan dengan asam kuat, setelah itu dianalisis daya serap arang aktif terhadap penyisihan Fe yang terkandung dalam air sumur.

Kualitas arang aktif tergantung pada proses karbonisasi dan proses aktivasi. Dalam penelitian ini aktivator yang dipakai adalah H_2SO_4 dengan konsentrasi 1, 3, 5, 7, dan 9% dan waktu perendaman 8, 12, 16, 20, dan 24 jam. Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa hasil terbaik yaitu pada suhu karbonisasi $400^{\circ}C$ selama 1 jam, waktu perendaman 24 jam dan konsentrasi aktivator 9%, menghasilkan penyerapan terbaik logam Fe pada air sumur sebesar 91,38%.

Kata kunci : Tempurung Kemiri, arang aktif, Adsorpsi, Logam Fe

ABSTRACT

Active charcoal can be made and candlenut shell, what in this time still in the form of waste. Candlenut shell processing as charcoal active is one of easy way to add economic point. Active charcoal made with process of carbonation low temperature in furnace. Charcoal result of the pirolisis then activated with strong acid, afterwards analysed the active charcoal absorption of Fe provision contained in well water.

Active charcoal quality clings to carbonation process and activation process. In this research activator which is used is H_2SO_4 with concentration 1, 3, 5, 7, and 9% and soaking time 8, 12, 16, 20, and 24 hours. Research can be concluded that best result wich is on carbonation temperature 400°C up to 1 hours, soaking time 24 activator hour and concentration 9%, resulting the best adsorption of Fe on well water of 91,38%.

Keyword : candlenut shell, active charcoal, adsorption, ion Fe consentration

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemiri adalah salah satu komoditi yang banyak ditanam di Indonesia dengan perkembangannya demikian pesat. Tumbuhan kemiri hidup di daerah tropis dan subtropik sehingga dapat ditanam di tanah rendah dan pegunungan, baik yang subur maupun tanah yang kurang subur. Pemanfaatan buah kemiri sebenarnya sudah banyak diteliti terutama bijinya yaitu untuk minyak rambut dan minyak lampu, sedangkan kulitnya dibuang.

Jumlah produksi buah kemiri di Indonesia pada tahun 2002 menurut Biro Pusat Statistik adalah sebesar 1.703.362 Kg (BPS, 2002). Untuk mengatasi peningkatan produksi sampah karena keterbatasan lahan tempat pembuangan akhir (TPA), maka upaya yang dikembangkan untuk mengolah beberapa hasil sampingan seperti tempurung kemiri agar dapat diolah menjadi produk yang memiliki nilai ekonomi yang tinggi, seperti tempurung kemiri yang sangat potensial untuk diolah menjadi arang aktif.

Dalam penelitian ini akan dilakukan pemanfaatan tempurung kemiri menjadi karbon aktif dan diuji untuk menurunkan kadar besi (Fe) dalam air sumur yang mengandung besi (Fe), dimana tempurung kemiri yang sebelumnya terbuang dan sedikit dimanfaatkan sebagai bahan baku pembuatan karbon aktif. Dari penelitian sebelumnya diketahui bahwa prosentase massa buah kemiri menjadi tempurungnya sebesar 64,57% dan tergolong sangat tinggi bila dibandingkan dengan tempurung kelapa dan tempurung kelapa sawit yang tidak lebih dari 30%. Hal ini tentunya menunjukkan bahwa tempurung kemiri memang sangat potensial untuk dijadikan bahan baku karbon aktif (Suhadak, 2005). Yang membedakan

penelitian ini dengan penelitian – penelitian sebelumnya yaitu pada penelitian ini proses pembuatan karbon aktifnya dilihat dari pengaruh proses aktivasi dan waktu perendamannya terhadap penyisihan besi (Fe) pada air sumur.

Kandungan Besi (Fe) sebagai parameter uji kemampuan adsorpsi karbon aktif tempurung kemiri dalam air sumur ini karena sifat besi yang merupakan logam berat yang cukup mengganggu sebagai air bersih.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang mendasari penelitian ini, maka dapat dirumuskan permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Tempurung kemiri yang sebelumnya terbuang serta tak bernilai ekonomi memungkinkan untuk diolah menjadi karbon aktif
2. Dalam pembuatan menjadi karbon aktif dipelajari pengaruh asam sulfat sebagai larutan aktivator dan waktu perendaman yang terbaik yang dapat menyisihkan Fe terbanyak

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Membuat karbon aktif dari tempurung kemiri sehingga lebih bernilai ekonomis
2. Mengetahui konsentrasi aktivator dan waktu perendaman terhadap mutu arang aktif yang dihasilkan dalam proses pembakaran
3. Mengetahui kemampuan karbon aktif tempurung kemiri dalam menurunkan logam besi yang terkandung dalam air sumur

1.4 Manfaat Penelitian

1. Menjadi alternatif lain karbon aktif yang selama ini berbahan tempurung kelapa, kayu bakar, dan lain-lain.
2. Meningkatkan nilai ekonomis limbah tempurung kemiri

1.5 RuangLingkup

Untuk membatasi agar dalam penelitian masalah nantinya tidak menyimpang dari ruang lingkup yang ditentukan, maka akan ditetapkan:

1. Penelitian dilakukan dalam skala laboratorium
2. Bahan utama yang digunakan berupa limbah tempurung kemiri yang didapatkan dari petani kemiri di daerah Dinoyo
3. Pengujian hasil (karbon aktif) menggunakan air sumur yang mengandung besi (Fe) yang berasal dari Perumahan Tropodo Regency Surabaya sebagai bahan uji
4. Membandingkan kemampuan karbon aktif tempurung kemiri dengan karbon aktif tempurung kelapa pada kondisi proses yang sama dalam menyisihkan logam Fe